Aus der Universitäts-Augenklinik zu Rostock
Direktor: Professor Dr. Comberg

Die Entwicklung der bakteriologischen Prophylaxe bei den augenärztlichen Operationen mit den Ergebnissen der Rostocker Universitäts-Klinik aus dem Jahre 1933-1934.

Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

einer

Hohen Medizinischen Fakultät der Universität

Rostock

vorgelegt von

Hans Otto Gleue

Med.-Prakt.

aus **Minden i. W.**

Rostock

Druck: Adlers Erben G. m. b. H., Rats- und Universitäts-Buchdruckerei und Verlagsanstalt

1934.

Referent: Professor Dr. M a n s

Korreferent: Professor Dr. C o m b e r g

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Entwicklung der Bakteriologie in der Augenheilkunde — Die wichtigsten Keime und die älteren Methoden der Bekämpfung

Die Erkenntnisse der bakteriologischen Wissenschaft haben für die Behandlung der Krankheiten auf zahlreichen Gebieten neue Grundlagen geliefert. Auch die Augenheilkunde hat davon wesentlich profitiert. Man fand natürlich sehr schnell, daß viele wichtige Augenkrankheiten bakterieller Natur seien. „Das Streben, den Bakterien, die in unendlicher Zahl über unsere Erde verbreitet sind, ihre geheimsten Lebensbedingungen abzulauschen und ihre biologischen und morphologischen Eigenschaften kennen zu lernen, bezeichnet Sattler in seiner Rede über die Bedeutung der Bakteriologie in der Augenheilkunde, die er 1888 — also in den ersten Jahren der bakteriologischen Wissenschaft — auf dem internationalen Ophthalmologen-Kongreß in Heidelberg hielt, als ein Ziel wert emsiger Forschung; denn die Erkenntnis ihrer Eigenschaften, Angriffs- und Kampfesweise, sowie ihre schädigenden Fähigkeiten seien die Vorbedingungen für aussichtsreiche Schutzmaßregeln."

Auf demselben Kongreß sprach auch Leber 1888 über das gleiche Thema und wies dabei auf die große Bedeutung der Bakterien in der Bindehaut bei eröffneten Bulbi hin.

Zwei Jahre früher hatte schon Eugen Fick an Hand einer Reihe von Untersuchungen mit den damaligen Methoden festgestellt, daß nicht nur die chronisch-katarrhalischen Bindehäute Bazillenträger waren, sondern auch häufig die gesunden. Vor allem galt diese Feststellung dem von Neisser und Kuschbach zuerst in Reinkultur gezüchteten Xerosebazillus, der ein ziemlich konstantes Vorkommen aufwies und dem, wie damals schon allgemein angenommen wurde, keine krankheitserregende Bedeutung zugesprochen werden konnte.

Bei weiterer Durchsicht der Literatur — erwähnt seien

nur noch die Arbeiten von Sattler (20), Week (22), Gifford (8), Knapp (15) und Bach (3) — sehen wir, daß sich dann bald eine ziemlich klare Vorstellung der hauptsächlichen am Auge in Frage kommenden Mikroorganismen herausbildete. Grundlegend in gewissem Sinne für die Erforschung der Bakterienflora der Bindehaut war die Arbeit Th. Axenfelds, der die vorliegenden Forschungsergebnisse in seinem Werk „Die Bakteriologie in der Augenheilkunde" zusammenfaßte. Es sei außerdem auf die im Jahre 1927 erschienene zusammenfassende Arbeit von Herrenschwand „Die pathogenen Mikroorganismen des Auges" und ferner auf den 1932 erschienenen Handbuchartikel zur Neddens „Die Bakterienflora des Auges" verwiesen.

Völlig keimfrei sind nur sehr wenige Konjunktiven; wenn die Ansichten hierüber vielfach auseinandergingen, so lag dies nach Axenfeld daran, daß die Methoden der Untersuchung verschiedene waren. Man hat zu unterscheiden zwischen harmlosen und nichtharmlosen Parasiten am Auge. Zu den ersteren Mikroorganismen gehört der schon erwähnte Xerosebazillus. Er findet sich ziemlich häufig als Saprophyt und ist schwer von den Diphtheriebazillen zu unterscheiden. zur Nedden will einen Unterschied in der Körnchenfärbung nach Neisser sehen, die negativ ist. Doch steht Axenfeld auf dem Standpunkt, daß nicht in jedem Fall eine sichere Unterscheidung möglich sei. Die Pathogenität wird von fast allen Autoren abgelehnt. zur Nedden erwähnt allerdings, daß bei intraocularen Entzündungen verschiedentlich Stämme von keulenförmigen Bakterien aus der Hornhaut und dem Augeninnern gezüchtet wurden, die bei Versuchstieren eine fortschreitende Entzündung hervorgerufen haben.

Ein sehr häufiges Vorkommen zeigt von den harmlosen Keimen auch der von Axenfeld als nicht oder als schwach pathogen bezeichnete weiße Staphylococcus. Dieser heute als nicht haemolytische Staphylococcus albus bezeichnete Bazillus kann jedoch unter verschiedenen Bedingungen Pathogenität leichteren wie schwereren Grades annehmen und dabei zum virulenten haemolytischen Staphylococcus werden.

Zu erwähnen sind hier ferner noch die Sarzine, die den Staphylococcen nahestehen. In der menschlichen Bindehaut

sind sie harmlosen Charakters und gehören nächst den Xerosebazillen und Staphylococcen zu den häufigsten Bewohnern der normalen Bindehaut.

Bei der zweiten Gruppe, den nichtharmlosen Bakterien, ist neben dem schon erwähnten haemolytischen Staphylococcus albus zunächst der Staphylococcus pyogenes aureus zu nennen. Er ist sehr widerstandsfähig und bleibt lange Zeit virulent. Er bedingt oft eine Eiterproduktion und kann in der Hornhaut auch Geschwüre hervorrufen. Die Infektion kann bei bulbuseröffnenden Operationen auf das Augeninnere übergehen und zur Panophthalmie führen.

Außerdem gibt es noch kleine Abarten der Staphylococcen, wie z. B. der Staphylococcus citreus, die aber wegen ihres seltenen Vorkommens nicht alle erwähnt werden sollen.

Aeußerst schwierig ist oft das Vorhandensein der Pneumococcen auf der normalen Bindehaut nachzuweisen. Das liegt meistens daran, daß diese sich vielfach nur in geringer Zahl dort aufhalten. Sie sind deshalb nach Axenfeld viel häufiger vorhanden, als nachgewiesen werden kann. Oft sind sie im Tränensackeiter zu finden, ferner bei Ulcus serpens. Sie können auf der Bindehaut eine sehr starke Entzündung mit Uebergreifen auf die Conjunktiva bulbi hervorrufen. Für operativ eröffnete und verletzte Bulbi stellen sie eine ganz besondere Gefahr dar.

Ferner sei hier der Streptococcus erwähnt, der dem Pneumococcus verwandtschaftlich sehr nahe steht. zur Nedden nimmt an, daß bei katarrhalischen Erkrankungen der Schleimhäute der Pneumococcentypus, bei Abszessen, Phlegmonen und Metastasen die Streptococcenform überwiegt. Normalerweise ist er auf der Bindehaut selten, und doch ist er als häufigster Erreger der Panophthalmie anzusehen. Es gibt auch hier wie bei den Staphylococcen zahlreiche Stämme.

Häufiger findet man die von Morax und Axenfeld gleichzeitig entdeckten Diplobazillen Morax-Axenfeld. zur Nedden hält sie als einzige aller Bakterienarten für ausschließlich augenpathogen. Sie rufen das bekannte klinische Bild der Blepharo — Conjunktivitis angularis hervor.

Zum Schluß seien noch kurz einige Bakterien genannt, die auf der normalen Bindehaut so gut wie nie vorkommen,

die aber doch nicht allzu selten bei Augeninfektionen beteiligt sind. So der zuerst von Löffler reingezüchtete Diphtheriebazillus, der Pseudodiphtheriebazillus, ein von Hoffmann und Löffler beschriebener besonderer Typus, ferner der von Robert Koch gefundene Koch-Week'sche Bazillus, der von Richard Pfeiffer entdeckte Influenzabazillus, der Neisser'sche Gonococcus, der Tuberkelbazillus und noch einige andere von geringerer Bedeutung. Doch sei bemerkt, daß eigentlich alle uns bekannten Mikroorganismen gelegentlich einmal bei Augeninfektionen beteiligt sein können.

Die Kenntnis des Vorkommens und Wesens der oben genannten Bakterien hat schon verhältnismäßig früh gelehrt, daß bulbuseröffnende Operationen nur bei völliger Keimfreiheit des Bindehautsackes vorgenommen werden sollen. Ohne Bedeutung ist das Vorhandensein des nicht pathogenen Xerosebazillus und im allgemeinen auch des nicht haemolytischen Staphylococcus albus. Unter keinen Umständen soll operiert werden, falls sich nachgewiesenermaßen Pneumococcen, haemolytische Staphylococcen, Streptococcen — haemolytische wie nichthaemolytische —, Koch-Week'sche Bazillen und schließlich auch Diplobazillen im Bindehautsack befinden.

Um aber die notwendigen Operationen auch dann noch vornehmen zu können, ist man in der Ophthalmologie schon früh bemüht gewesen, die Keime so schnell und sicher wie möglich zu beseitigen, also vor bulbuseröffnenden Operationen dafür Sorge zu tragen, daß die die Operationswunde umgebenden Teile des Auges, in erster Linie der Bindehautsack, durch geeignete Vorbehandlung keimfrei gemacht wurden.

Es kommen zwei Quellen in Frage, aus denen der Infektionserreger stammen kann. Erstens die Instrumente und der Operateur, zweitens die Nachbarschaft des Operationsgebietes. Die Gefahr der Uebertragung durch Instrumente wird durch die chirurgischen Verfahren der Instrumentesterilisation auch für den Augenarzt so gut wie beseitigt. Die Möglichkeit der Keimverschleppung in die offene Wunde des Auges durch die Hand des Operateurs spielt in der Augen-

heilkunde keine Rolle, da der Augapfel nur mit Instrumenten berührt wird, und da jeder Operateur es auch peinlichst vermeidet, die schneidende Fläche des Instrumentes anzufassen. Der schwierige Teil der bakteriologischen Prophylaxe betrifft nur die Keimfreimachung des Bindehautsackes. Daß jede Infektion des Tränensackes durch passende Behandlung vor der Operation beseitigt wird, setze ich im folgenden voraus.

Samelsohn erwähnte schon 1886 in einer Rede über oculäre Antiseptik und Aseptik die Bedeutung der Bindehautprophylaxe. Er ging sehr radikal vor, spülte den Bindehautsack aus und empfahl sogar bei Verletzungen des Auges durch Fremdkörper nach Entfernung des Splitters die Ausspülung des Bulbusinnern mit Sublimatlösung, die er selbst erfolgreich durchgeführt habe. Auf dem internationalen Kongreß in Heidelberg 1888 bildete die Frage der Anti- und Aseptik in der Ophthalmologie schon einen Gegenstand lebhaftesten Interesses. Unter den damals empfohlenen Methoden ist vielleicht interessant dasVorgehen von Knapp, der die teilweise Verschorfung mit Glühdraht für eine absolut sichere Methode der Desinfizierung des Bindehautsackes hielt. Schon eine Arbeit „Versuche über die Einwirkung von Bakterien auf die Augenoperationswunden (1886)" gab ihm Veranlassung, auf die Bedeutung der antiseptischen Methoden hinzuweisen. Leber (1888) legte auf sorgfältige Ausspülung des Conjunktivalsackes allergrößtes Gewicht, wogegen er die von Samelsohn vorgeschlagene Ausspülung der Vorderkammer zur Prophylaxe als unbegründet ablehnte.

Week 1889 vertrat die Ueberzeugung, daß in allen Fällen, die ein operatives Vorgehen erheischen, Antiseptica anzuwenden sind, da die Gegenwart von zerstörenden Keimen längst nicht immer durch Inspektion festzustellen sei. Es war ihm auch wohl bekannt, daß der Bindehautsack des Menschen Keime beherbergt oder beherbergen kann, ohne sich zu entzünden, daß aber auch in solchen Fällen nach Setzen eines Defektes, wie z. B. durch die Operation, Keime unter das Epithel oder tief in die Gewebe geraten und dann dort Entzündungen verschiedenster Art entstehen. Er empfahl deshalb, vor der Operation die Lider und die umgebende Haut zu reinigen und auch den Conjunktivalsack gründlichst auszuwaschen. Er stellte wohl als erster eine

Reihe von Versuchen über die Brauchbarkeit der einzelnen antiseptischen Mittel an, und zwar untersuchte er ihre Wirkung auf den Staphylococcus pyogenes und nannte auf Grund seiner Experimente eine Reihe von antiseptischen Mitteln, welche trotz ihrer Wirksamkeit an den Geweben keine unangenehme Reizung hervorrufen.

Sublimat 1/1000 bis 1/2000 wirkt so an Schnittflächen, eiternden Flächen und an der Haut, in Verdünnungen 1/4000 bis 1/8000 an Schleimhäuten, Höllenstein 1/100 bis 1/500 an Schleimhäuten und an Eiterflächen, Chlorwasser an Schleimhäuten und an Eiterflächen, Carbolsäure 1/40 an Schnittflächen, Eiterflächen und an der äußeren Haut. Hypermangansaures Kali 1/100 bis 1/200 an Schnitt- und Eiterflächen. Calomel bezeichnete W e e k all das bei weitem am wirksamsten antiseptische Heilmittel in Pulverform. Dies ist deshalb ganz besonders bedeutungsvoll, weil das Quecksilber allerdings in anderer Form in der heutigen Prophylaxe eine große Rolle spielt. Jodoform schätzte er nicht übermäßig, da die antiseptische Wirkung zu langsam sei. Seine mit Salben und Oel angestellten Versuche ließen ihn zu dem Resultat kommen, daß diese nur geringe oder gar keine Wirkung auf Keime in einem wässrigen Menstruum ausüben. Ebenso sei es zweifelhaft, daß die Salbenkonstituentien als reine Fette oder in Lösung mit öligen Substanzen die Bakterien in den Geweben, in der Haut oder auf Schleimhäuten angreifen.

Daß Salben zur Keimfreimachung des Bindehautsackes in geringem Maße brauchbar seien, ist eine Ansicht, die sich bei den deutschen Augenärzten vielleicht gerade durch diese Angaben W e e k s erst befestigt und Jahrzehnte hindurch als Lehrmeinung gehalten hat.

Wenige Jahre später stellte B a c h 1894 eine große Reihe von Versuchen über den antiseptischen Wert der Augensalben an und erkannte schon, daß die desinfizierende Wirkung der Salben nicht so gering sei, wie es nach der Ansicht von W e e k erscheinen dürfte. Er stellte fest, daß das Sublimatvaselin, die Argentumsalbe, die Cuprumsalbe auch in Verbindung mit einem wässrigen Menstruum sehr starke desinfizierende Eigenschaften besitzen, während die gelbe Salbe etwas schwächer desinfizieren soll. Die damals an der Würzburger Klinik gebräuchlichen Salben

Hydrargyrum bichloratum corrosivum	1/3000
Hydrargyrum praezipitatum flavum	1 %ig
Cuprum sulfuricum	1 %ig
Borvaselin	2 %ig
Plumbum aceticum	½ %ig

hatten sich nach seinen Versuchen als gut brauchbar erwiesen. Sehr warm empfahl B a c h auch die Verwendung des weißen amerikanischen Vaselins, da es absolut keinen Nährboden für den Staphylococcus aureus bildet, so daß er rasch bei Applikation von reiner Vaseline zugrunde gehe. Dies wäre eine Verhinderung des Bakterienwachstums durch ungünstige Beeinflussung des Nährbodens. Durch seine weiteren Versuche kam B a c h zu der Entscheidung, daß es durch öfteres tägliches Einstreichen von Sublimatvaselin und darauf folgende Anlegung eines antiseptischen Verbandes in den meisten Fällen gelingt, den infizierten Bindehautsack und sehr oft auch den Lidrand in 24—48 Stunden keimfrei zu machen, falls keine erhebliche Anzahl von Keimen vorhanden gewesen war. Sollte aber die sofort angelegte Platte zahlreiche Kolonien von Staphylococcus pyogenes aureus gezeigt haben, so seien auch nach 6- bis 8 maligem Einstreichen von Sublimatvaselin innerhalb 48 Stunden in der Mehrzahl der Fälle noch Staphylococcen in größerer oder geringerer Menge vorhanden.

Erst in den Arbeiten von N a p p (1907), A x e n f e l d (1907), E l s c h n i g - U l b r i c h (1909) und L i n d n e r (1914 bezw. 1921), wurde später eine Technik angegeben, mit welcher es möglich war, genauere Feststellungen über den Keimgehalt jedes einzelnen Bindehautsackes zu machen. Aus den mit ihr gewonnenen Erkenntnissen haben sich Methoden für eine noch zielbewußtere Bekämpfung herausgebildet. Es handelte sich bei der neuen Technik im wesentlichen um lokale Abimpfungen aus den einzelnen Bindehautbezirken, und es wurde bei der Entnahme so vorgegangen, daß selbst spärliche Keime erfaßt wurden.

Es sei nun etwas eingehender auf diese Methoden eingegangen.

N a p p strich mit einer ausgeglühten Nadel den Bindehautsack des Unterlides bis in die Nähe der Karunkel aus und verrieb eine Oese auf Serumagar und eine zweite Oese

auf gewöhnlichem Agar. Zur Differenzierung der Bakterien verwandte er je nach Bedarf Löffler - Serum und Bouillon. Jeder Patient wurde vor der Operation und ein oder mehrere Tage nach derselben untersucht.

Axenfeld empfahl von der Bindehaut jedes Patienten vor bulbuseröffnenden Operationen, auch wenn die Bindehaut gesund sei, ein Präparat anzufertigen, indem man mit der Oese über das Unterlid bis in die Nähe der Karunkel fährt, wobei man in dem abgestreiften Sekret stets einzelne Zellen oder Zellhäuflein des Epithels gewinnt.

Elschnig und Ulbrich verwandten bei der Entnahme nach dem Vorschlag von Morax nur mehr die Pipette. Mit dieser wird so viel wie möglich von der Flüssigkeit des Conjunktivalsackes angesaugt, indem die ganze Oberfläche der Unterlidbindehaut und der Uebergangsfalte abgegangen wird. Auch soll man auf die Tränensack- und Tränenröhrchengegend drücken und nachher die Umgebung des Tränenpunktes und den Tränensee nochmals absaugen. Dann führt man die beladene Pipette in die Kulturflüssigkeit ein, saugt etwas davon auf und bläst es in das Röhrchen zurück. Die Kultur bleibt dann 24 Stunden im Brutschrank stehen. Man soll auch niemals versäumen, ein Kontrollröhrchen mit demselben Nährboden darzustellen, um die unmöglichsten Ueberraschungen zu vermeiden. Im Gegensatz zu Napp, der fast ausschließlich feste Nährböden verwendet, wird hier ein flüssiges Nährsubstrat benutzt, da es auch für diejenigen Bakterien günstige Wachstumsbedingungen schafft, die auf Platten anderen Bakterien gegenüber im Wachstum relativ zurückbleiben. Es wurde anfangs eine Mischung von $\frac{1}{3}$ Ascitesflüssigkeit zu $\frac{2}{3}$ Bouillon verwandt. Später aber erkannte man, daß reines Serum, besonders Pferdeserum, an Stelle der Ascitesflüssigkeit noch weit bessere Resultate lieferte. Es sollen mit Rücksicht auf die praktische Anwendung des Verfahrens nicht mehr als höchstens 2 ccm Kulturflüssigkeit verwandt werden, da alsdann die Kultur innerhalb 24 Stunden schon stets so gut gewachsen ist, daß ihre Durchmusterung keine Schwierigkeiten mehr bereitet. Die Firma E. Merck, Darmstadt, liefert das sterile „normale Pferdeserum ohne Zusatz“ auf Wunsch in Dosen zu 100 ccm, das sich besonders durch eine hochgradige Kettenbildung der Bakterien auszeichnet. Doch ist

auch das Wachstum der Diplococcenformen so reichlich, daß ihre Erkennung keine Schwierigkeiten macht. Da das in manchen Orten leicht steril zu beschaffende Rinderserum gleichwertig sei, empfehle es sich in diesem Falle, bei größerem Verbrauch Rinderserumbouillon zu verwenden.

Lindner gibt an, daß an der Wiener Klinik (Prof. E. Fuchs) die klinisch reinen Fälle am Tage nach ihrer Aufnahme zur Operation kamen, doch wurden ein bis drei Stunden vorher Kulturen von der Bindehaut nach Elschnig-Ulbrich angelegt und der Patient dann operiert, ohne daß der Befund der bakteriologischen Untersuchung schon vorlag. Es soll auf diese Weise ein direkter Vergleich zwischen bakteriologischem Befund und Wundheilung gezogen werden. Die Art der Abnahme unterschied sich insofern von der ursprünglichen Elschnig-Ulbrich'schen Methode, als Lindner stets einige Tropfen Pferdeserumbouillon in den Bindehautsack einfließen ließ und vor dem Absaugen durch leichtes Verschieben des Unterlides verteilte, ein Verfahren, in dem er keine Gefahr für den Patienten sah, das aber andererseits ein viel verläßlicheres Untersuchungsresultat bieten soll. Falls die Augen in Tränen schwammen, wurde einfach die vorhandene Tränenflüssigkeit angesaugt und in die Nährböden übertragen. In die zu verwendenden Röhrchen wurde bloß ungefähr 1 ccm abgefüllt und nach 24 stündiger Kultur untersucht. In einer späteren Arbeit über die Topographie der parasitären Bindehautkeime gab Lindner die Benutzung mehrerer Wege der Untersuchung an, um das Verhältnis der Bindehautkeime zur Bindehaut und den Epithelzellen festzustellen. Es werden einmal Epithelabschabepräparate von verschiedenen Stellen der Bindehaut gemacht, um die Mengenverteilung der Keime im gesamten Bindehautgebiet festzustellen. Weiterhin werden zum Studium des näheren Verhältnisses der Keime zum Bindehautepithel Epithelpräparate durchmustert, welche feucht fixiert worden waren. Schließlich stellte man noch Schnittpräparate her, um die Tiefe der Keimwucherung in die Epitheldecke und in das subepitheliale Gewebe, sowie die histologisch sichtbare Abwehr des Organismus kennen zu lernen. Obwohl das Verfahren in der Praxis kaum Verwendung finden konnte, hat es für die wissenschaftliche Erforschung eine nicht geringe Bedeutung gehabt. Kuffler

und Schneider kamen bei der Prüfung der einschlägigen Methoden zu dem Ergebnis, daß bei einer für klinische Zwecke brauchbaren Art der Ausführung die Epithelabstrichuntersuchung weniger gute Ergebnisse erzielt, als die Untersuchung in der Kultur nach Elschnig-Ulbrich.

Neuerdings ist insbesondere durch Jahnke die Anwendung des Blutagarplatte empfohlen worden, die von Schottmüller propagiert wurde, weil sie ein übersichtliches Bild der wichtigsten Keime bietet, sich für den Augenarzt auch gut eignet, und weil die Pneumococcen und Staphylococcen sofort von den harmlosen nicht haemolytischen unterschieden werden können.

Man kann also bisher feststellen, daß bis zum Jahre 1900 ziemlich planlos mit den verschiedensten Mitteln versucht worden ist, den Bindehautsack keimfrei zu machen. Man hat dann, wie eben ausgeführt, zunächst Methoden herausgefunden, die geeignet waren, wenigstens die Bakterienflora einmal sicherer zu erfassen. Ueblich in den Augenkliniken ist wohl heute allgemein vor jeder bulbuseröffnenden Operation nicht nur ein mikroskopisches Präparat anzufertigen, sondern auch eine Kultur anzulegen.

In der Prophylaxe beschränkte sich Napp noch darauf, nach sorgfältiger Reinigung der Umgebung des Auges und Abschneiden der Zilien des Oberlides, den Bindehautsack mehrfach mit physiologischer Kochsalzlösung auszuspülen. Intensiver beschäftigten sich dann mit den Maßnahmen Elschnig, Betti und Stanka.

Elschnig machte Ausspülungen und stündlich wiederholte häufige Einträufelungen in den Bindehautsack mit einer Lösung Hydrarg. Oxycyan. 1/5000, eventuell bei Gegenwart von Pneumococcen stündliche Einträufelungen mit Optochinlösung ¼ %ig mit Ausspülung der Tränenwege.

Fortschritt in der Untersuchungstechnik und in der Prophylaxe im letzten Jahrzehnt

Eine neue und wegen ihres Erfolges bedeutsame Art der Prophylaxe beginnt mit einem von Betti angegebenen Verfahren (1920). Er behandelte ursprünglich die Bindehaut

und den Lidrand mit einer Salbe, die basisches Optochin ½ %ig und gelbes Quecksilberpraezipitat 2 %ig enthielt. Er konnte dann aber feststellen, daß mit der Hydrargyrum-praezipitatum-flavum-Salbe 2 %ig allein die verschiedenen Keimarten gut bekämpft werden konnten, die Pneumococcen inbegriffen. Er führte deshalb die Vereinfachung ein, das Optochin ganz wegzulassen. Es ist interessant, an dieser Stelle noch einmal darauf hinzuweisen, daß das Quecksilber zur bakteriologischen Prophylaxe schon von W e e k allerdings in Form des Calomel schon im Jahre 1889 empfohlen wurde. Somit ist also eine an und für sich richtige Idee jahrzehntelang verlorengegangen, bis sie jetzt wieder mit Erfolg aufgegriffen wird. Die beste und zugleich reizloseste Wirkung versprach B e t t i die 2 %ige gelbe Salbe in folgender Zusammensetzung:

Rp.:

Hydrarg. oxydat. flav. finissimo alcoholisat.	gr. 0,20
Aq. destil.	gr. 1,—
Misce exactissime et adde Lanolinae anhydricae, in balneo aquae lique-factae	gr. 2,—
Misce et adde Vaselini purissimi pro usu ophthalm.	gr. 8,—
Misce exactissime	

B e t t i behandelte mit dieser Salbe einmal täglich des Morgens das Auge, indem er drei Tage lang eine geringe Menge der Salbe in den Bindehautsack und auf die Lidränder strich. Darauf wurde das Auge mit steriler Gaze und dem F u c h s ' schen Gitter bedeckt, um zufällige Infektion zu verhüten. In der Mehrzahl der Fälle wurden dabei die normale Bindehaut und die Lidränder binnen ein bis zwei Tagen vollkommen keimfrei oder wenigstens von denjenigen Mikroorganismen befreit, welche am häufigsten die Ursache der postoperativen Infektion darstellen.

S t a n k a (1924) empfahl auch die B e t t i - Salbe, aber dazu noch frequente Einträufelungen von Solut. Hydrarg. oxycyan. 1/5000. Abends B e t t i - Salbe, was die Vorbehandlung wesentlich komplizieren würde und sich auch nicht eingebürgert hat.

Unter bewußtem Festhalten an der einfachen B e t t i -

Methode hat dagegen Jahnke gearbeitet, dessen Technik später auch in die Rostocker Klinik übernommen worden ist. Zur Feststellung der Keime untersuchte er mehrere Tage vor der Operation die Tränenwinkel und entnahm aus dem Sekret der unteren Uebergangsfalte einen Abstrich zur Methylenfärbung. Außerdem wurde eine Kultur auf der Schottmüller'schen Blutplatte — 2 ccm Menschenblut, 5 ccm 2%iger Nähragar in eine Petrischale ausgegossen — angelegt. Dasselbe wurde am Tage vor der Operation wiederholt. Am folgenden Tag wurden nur die Fälle operiert, bei denen die Kultur sauber war. Der Abstrich auf den Objektträger diente zur sofortigen Orientierung. Die Elschnig-Ulbrisch'sche Methode hielt auch Jahnke an sich für sehr gut, da sie Bindehautkeime noch nachweise, wenn andere Methoden versagen. Die Nachteile seien aber darin zu erblicken, daß sie für die Praxis und auch für einen großen klinischen Betrieb zu umständlich sei und außerdem die Untersuchung der Spülflüssigkeit in einem flüssigen Nährboden die Gefahr einer Mischkultur in sich trüge. Dagegen böte die Schottmüller'sche Blutplatte den Vorteil der besseren Differenzierung und Virulenzeinschätzung der Erreger. Die topographische Keimentnahme nach Lindner sei für die Praxis zu zeitraubend. Was ferner die Keimfreimachung des Bindehautsackes betrifft, so kann Jahnke die Erfolge der von Betti angegebenen, auch von der Prager und Kopenhagener Klinik angenommenen Methoden voll und ganz bestätigen. Er hält aber auch die 2 %ige gelbe Salbe von Schweissinger der Betti'schen Salbe für gleichwertig und spricht ihr sogar den Vorteil zu, daß sie in ihrer gleichmäßig guten Verteilung überall leicht zu beschaffen sei.

Seit Betti und Jahnke war nun ein Verfahren ausgearbeitet, das für die Klinik und auch für die Praxis brauchbar war. Das Verfahren ist in vielen Kliniken eingeführt. Es ist zu hoffen, daß mit ihm später allgemein eine Verbesserung der bakteriologischen Prophylaxe erzielt wird. Die Literatur über diese Methode ist noch gering, auch die Zahl der Universitäts-Kliniken, die mit Publikationen an den Tag getreten sind, ist noch nicht sehr groß. Aus diesem Grunde rechtfertigt es sich, auch die Resultate der neuen Methode an einer Universitäts-Klinik zu veröffentlichen.

Entwicklung der Verfahren an der Rostocker Klinik und die jetzt gebräuchlichen Methoden

An der hiesigen Klinik wurden früher seit vielen Jahren vor der Operation nur Abstrichpräparate verwendet. Gefärbt wurde mit alkoholischer Methylenblaulösung und nach Gram. Wurden Keime gefunden, so behandelte man in der Regel den Bindehautsack mit der Zink-Ichtyolsalbe, bis ein Abstrich keimfrei war. Eventuell wurde auch bei Pneumococcen Optochin, bei Diplobazillen Zink angewandt. Wurde eine stärkere Sekretion mit bakteriologischem Befund auf diesem Wege nicht beseitigt, ist einfach der Tränensack der Sicherheit halber vor der Operation entfernt worden. Die Mängel dieser Verfahren beruhten darauf, daß man damit die gefährlichen von den ungefährlichen Keimen nicht genügend differenzieren und wegen des Verzichts auf Kulturen die vorhandenen Keime auch nicht genügend sicher feststellen konnte.

Jetzt wird jedesmal nicht nur ein Abstrichpräparat angefertigt, sondern auch zugleich eine Kultur auf der Schottmüller'schen Blutagarplatte angelegt und wiederholt, bis die Kultur bei den harmlosen Keimen mindestens einmal, bei virulenten Keimen mindestens zweimal sauber gewesen ist.

Zur Keimfreimachung des Bindehautsackes wird die gelbe Quecksilbersalbe von der Firma Schweissinger benutzt. Es wird 2 Tage lang ein dauernder Verband angelegt, der zweimal täglich unter Einstreichen von gelber Salbe in den Bindehautsack erneuert wird. Es wird aber Wert darauf gelegt, daß auch Lidrand und Lider mit gelber Salbe bestrichen werden. Sollten Patienten diese gelbe Salbe ausnahmsweise einmal nicht vertragen, so müssen andere Methoden versucht werden, wie z. B. Einträufelung von Zink $^1/_3$ %ig, Targesin 5 %ig und Optochin 1 %ig, Einstreichen von Optochinsalbe 1 %ig, Tuschieren mit Argentum nitricum 1 %ig. Doch ist dann die Behandlung oft sehr zeit-

raubend und in ganz seltenen Fällen erzielt man dann überhaupt keinen vollen Erfolg, so daß vereinzelt schließlich die Operation ohne völlige Keimfreimachung unter besonderen Kautelen gewagt werden muß.

Ergebnisse des jetzigen Verfahrens an der Rostocker Universitätsklinik im letzten Jahr

A. Uebersicht über die Befunde der bakteriologischen Untersuchung.

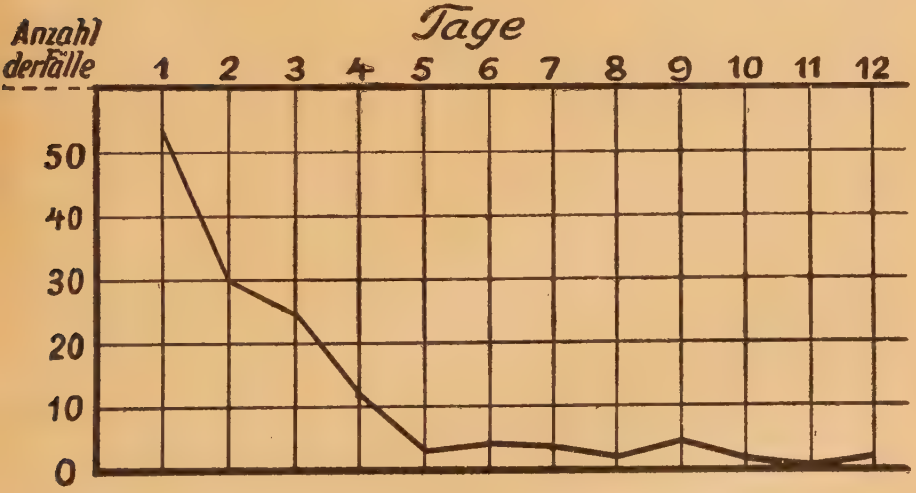
Die Ergebnisse mit der vorher geschilderten Methode in dem Zeitraum des ersten Jahres (Juni 1933 bis Juni 1934) waren an der hiesigen Klinik folgende: Es wurden von 275 klinisch einwandfreien Bindehäuten 114 als keimfrei in Abstrich und Kultur befunden. In 123 Fällen erhielt man den nicht haemolytischen Staphylococcus albus. Der haemolytische Staphylococcus albus wurde in 16 Fällen und Xerosebazillus 18 mal nachgewiesen. Sarzine traten 2 mal auf und der gefährliche Pneumococcus und Staphylococcus pyogenes aureus nur je einmal. Diese Befunde stimmen im allgemeinen mit denen anderer Autoren überein. Insbesondere wird hierdurch auch bestätigt, daß der für das eröffnete Auge so gefährliche Pneumococcus und der Streptococcus aureus nur sehr selten nachgewiesen werden.

B. Uebersicht über die Dauer der Vorbehandlung bis zur Keimfreimachung.

1. Im allgemeinen.

Man ersieht aus nebenstehender graphischen Darstellung, die eine Anzahl von 139 klinisch unverdächtigen, aber nachweislich infizierten Bindehäuten umfaßt, daß 53 schon nach einem Tag, nach 2 Tagen 83, nach 3 Tagen 108, nach 4 Tagen 120 und nach 5 Tagen 123 keimfrei wurden. Die übrigen 16 Fälle

benötigten im äußersten Fall 12 Tage für die erfolgreiche Behandlung. Es besteht noch eine Gruppe von etwa 10 Patienten mit nicht haemolytischen Staphylococcen, die nicht keimfrei wurden. Da aber der nicht haemolytische Staphylococcus so gut wie ungefährlich ist, wurde die Operation unter besonderen Vorsichtsmaßregeln vorgenommen: Behandlung des Auges bis unmittelbar vor der Operation mit gelber Salbe, dann Ausspülung des Bindehautsackes und kurz vor der



Operation Einträufelung von Targesin. Da diejenigen Bakterien am gefährlichsten sind, die bei der Operation im Bindehautsack sich aufhalten, so ist die Ueberlegung wohl richtig, daß die Einträufelung von Targesin kurz vor der Operation, bei angelegtem Lidhalter, die noch vorhandenen Bakterien weitgehend vernichtet. Das Ergebnis scheint den Erwägungen Recht zu geben. Es ist in keinem Fall eine Infektion erfolgt. Natürlich ist die Gefahr bei diesen relativ harmlosen Keimen zu gering, um die gute Wirkung dieser Maßnahmen strikte zu beweisen. Trotzdem kann ein ähnliches Vorgehen empfohlen werden.

II. Unter Berücksichtigung der Erreger.

Tage	nicht haem. Staphylococcus	haem. Staphylococcus	haem. u. n. haem. Staphyloc.	n. haem. Staphyloc. u. Xerose	haem. Staphyloc. u. Xerose	n. haem. Staphyloc. u. Pneumococ.	Staphyloc. pyogenes aureus
1	39	7	1	6	—	—	—
2	24	5	1	—	—	—	—
3	18	2	1	2	—	1	1
4	10	—	2	—	—	—	—
5	3	—	—	—	—	—	—
6	3	—	1	—	—	—	—
7	2	1	—	—	1	—	—
8	1	—	—	—	—	—	—
9	4	—	—	—	—	—	—
10	—	1	1	—	—	—	—
11	—	—	—	—	—	—	—
12	1	—	—	—	—	—	—
13	—	—	—	—	—	—	—
und länger	5	—	—	—	—	—	—
	110	16	7	8	1	1	1

Diese tabellarische Zusammenfassung weist keinen wesentlichen Unterschied in der Zeitdauer der Keimfreimachung hinsichtlich der einzelnen Bakterienarten auf. Die größte Hartnäckigkeit legt aber doch bisweilen der nicht haemolytische Staphylococcus albus an den Tag. Bei ihm kann aber, wie erwähnt, trotzdem unter besonderen Vorsichtsmaßregeln die Operation gewagt werden. Der Xerosebazillus und ebenfalls die Sarzine spielen für den Ausgang der Operation keine Rolle und wurden deshalb auch bei den prophylaktischen Maßnahmen nicht berücksichtigt.

C. Uebersicht über den Operationserfolg.

Das Ergebnis bezieht sich auf 247 bulbuseröffnende und 28 extrabulbäre Operationen, die im Laufe eines Jahres zur Ausführung gelangten.

I. Bulbuseröffnende Operationen.

Art der Operationen	Anzahl der Operationen	Infektion	Verlust
Kataraktextraktion	118	1 ?	—
Nachstar	57	—	—
Splitterextraktion	13	—	—
Netzhautablösung	14	—	—
Irisprolapsabtrennung	8	—	—
Iridektomie	10	—	—
Linearextraktion	4	—	—
Iristumorextirp.	1	—	—
Zyclodialyse	7	—	—
Elliot	15	—	—
	247	1 ?	—

Es ist also bei der ganz erheblichen Anzahl von bulbuseröffnenden Operationen ein Verlust des Auges in keinem Fall vorgekommen. Die Aetiologie der als fragliche Infektion bezeichneten postoperativen Erkrankung mit geringem Hypopyon war nicht sicher, da in diesem Fall auch die Möglichkeit einer endogenen metastatischen Infektion zu berücksichtigen war. Bezüglich der endogenen postoperativen Erkrankungen sei auch auf die Literatur von Axenfeld (2), Hess (9), Groenouw (10) und anderer verwiesen.

II. Extrabulbäre Operationen.

Art der Operationen	Anzahl der Operationen	Infektion	Verlust
Tenotomie	18	—	—
Vorlagerung	10	1	—
	28	1	—

Bei den extrabulbären Operationen ist nur einmal eine Eiterung beobachtet worden. Es ist aber noch zweifelhaft, ob sie durch früher nicht erfaßte virulente Keime erzeugt wurde. Da die Vorlagerung einen Eingriff darstellt, bei

welchem eine große und tiefe Wunde geschaffen wird, so könnten zwei andere Möglichkeiten für die Ursache der Eiterung in Frage kommen. Einmal wäre es nicht undenkbar, daß die Bakterien erst bei der Operation in die Wunde gelangten. Andererseits konnten aber auch die schon vor der Operation vorhandenen nicht haemolytischen weißen Staphylococcen in dem tiefen Wundspalt sich zu den virulenten haemolytischen Staphylococcen entwickelt haben, die nachher im Bindehautsack nachgewiesen wurden.

Zusammenfassung

Zusammenfassend ist zu sagen, daß in den ersten zwei Jahrzehnten der bakteriologischen Zeit am Auge bei der Feststellung von Bindehautkeimen und ihrer Beseitigung noch nicht praktisch befriedigend vorgegangen werden konnte. Darum haben wir damals auch noch eine relativ hohe Verlustzahl infolge postoperativer Infektion. Es folgte darauf eine Zeit, in der an vielen Stellen schon besonderer Wert darauf gelegt wurde, mit größerer Genauigkeit die im Bindehautsack vorhandenen Bakterien zu erfassen durch Abstrich und Kultur. Man hatte aber auch damals kein genügend einfaches Verfahren, um den Bindehautsack bei den Operationsfällen einigermaßen zuverlässig keimfrei zu machen. Eine besondere Förderung der Prophylaxe ist erst seit B e t t i und den anschließenden deutschen Arbeiten (J a h n k e) zu verzeichnen.

Die Vorzüge der von B e t t i inaugurierten und später von anderen ausgearbeiteten Methode liegen in der großen Einfachheit und in der relativen Schnelligkeit und Sicherheit der Keimfreimachung des Bindehautsackes mit der gelben Quecksilbersalbe. Die starke keimtötende Wirkung dieser Salbe ist gerade durch ihre Anwendung erst ganz außer Zweifel gestellt worden, eine Tatsache, die auch für ihre sonstige therapeutische Verwendung von Bedeutung ist. Die guten Erfahrungen, die B e t t i , J a h n k e und andere mit dieser Salbe bei bulbuseröffnenden Operationen gemacht haben, konnten durch die Rostocker Universitäts-Klinik vollauf bestätigt werden.

Zum Schluß ist es mir eine angenehme Pflicht, dem Direktor der Universitäts-Augenklinik, Herrn Professor Dr. C o m b e r g , für die freundliche Ueberlassung des Themas meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Literaturverzeichnis

1. Axenfeld: Die Bakteriologie in der Augenheilkunde. 1907.
2. Axenfeld: Ueber die endogene metastatische Ophthalmie, besonders ihre Aetiologie und prognostische Bedeutung. A. f. O. G. 404, S. 103. 1894.
3. Bach: Archiv für Ophth. 1894, S. 130 Nr. 40. Ueber den Keimgehalt des Bindehautsackes, dessen natürliche und künstliche Beeinflussung, sowie über den antiseptischen Wert der Augensalben.
4. Betti: Z. f. A. Bd. 45 (1920), S. 315. Ueber die Prophylaxe der postoperativen Operationen des Bulbus.
5. Elschnig-Ullbrich: A. f. O. G. Bd. 72, S. 393 (1909). Die Aetiologie und Prophylaxe der postoperativen Augenentzündungen.
6. Elschnig: Z. f. A. Bd. 43, S. 309 (1920). Die bakterioskopische Prophylaxe der postoperativen Infektionen des Bulbus.
7. Fick: Ueber Mikroorganismen im Konjunctivalsack. Wiesbaden (1886), Referat.
8. Gifford: A. f. A. Bd. 16, Heft 2, S. 197 (1886). Ueber das Vorkommen von Mikroorganismen bei Konjunctivitis eczematosa und anderen Zuständen der Bindehaut und Kornea.
9. Graefe-Saemisch: Handbuch der gesamten Augenheilkunde 1911, S. 380. Karl Hess über die Pathologie und Therapie des Linsensystems.
10. Groenouw: Beziehungen der Allgemeinleiden und Organerkrankungen zu Veränderungen und Krankheiten der Sehorgane. Handb. der ges. Augenheilkunde 3. Aufl. 1926.
11. Herrenschwand: Die pathogenen Mikroorganismen des Auges. 1927.
12. Lindner: A. f. O. G. Nr. 88, S. 415 (1914). Zur Frage der Verhütung postoperativer Infektionen.
13. Lindner: A. f. O. G. Nr. 105, S. 726 (1921). Ueber die Topographie der parasitären Bindehautkeime.
14. Jahnke: Kl. M. f. A. Bd. 85, S. 644. Zur Untersuchung und Behandlung der normal erscheinenden Bindehaut vor bulbuseröffnenden Operationen.
15. Knapp: A. f. A. Bd. 16, S. 167 (1886). Versuche über die Einwirkung von Bakterien auf Operationswunden.
16. Kuffler u. Schneider: Z. f. A. Bd. 58, S. 115, 1926. Ueber bakteriologische Prophylaxe.
17. Leber: Die Bedeutung der Bakteriologie in der Augenheilkunde. Internatioanler Ophthalmologen-Kongreß. Heidelberg 1888.

18. Napp: Z. f. A. Nr. 18, S. 198 (1907).Untersuchungen über den Bakteriengehalt der Bindehautsäcke von Staroperierten bei Anwendung aseptischer Verbände.
19. Sattler: Internationaler Ophthalmologen-Kongreß. Heidelberg. Die Bedeutung der Bakteriologie in der Augenheilkunde.
20. Stanka: Kl. M. f. A. Bd. 72, S. 432 (1924). Die bakteriologische Prophylaxe vor Augenoperationen.
21. Week: A. f. A. Bd. 19, S. 107 (1889). Bakteriologische Untersuchungen über die in der Augenheilkunde gebräuchlichen Antiseptika.
22. zur Nedden: Die Bakterienflora des Auges (1932).

Lebenslauf.

Am 28. Juni 1903 zu Minden in Westfalen geboren, besuchte ich dortselbst das Gymnasium. Ich verließ dasselbe in der Oberprima, um mich dem kaufmännischen Beruf zu widmen. Im Jahre 1927 entschloß ich mich, Medizin zu studieren und bestand nachträglich Ostern 1928 die Reifeprüfung an obiger Schule. Die medizinische Vorprüfung bestand ich in Rostock im Sommer 1930, das medizinische Staatsexamen ebenfalls in Rostock Weihnachten 1933. Als Medizinal-Praktikant war ich bis jetzt 8 Monate in der Medizinischen Poliklinik zu Rostock tätig.